F-4 PHANTOM II

O fantasma do céu



O F-4 Phantom operou com sucesso com a USAF durante um quarto de século.

Quase quarenta anos após o seu primeiro vôo, o McDonnell Douglas F-4 Phantom ainda é um caça-bombardeiro potente e confiável.

O F-4 PHANTOM FOI DURANTE MUITO TEMPO um dos aviões de combate mais extraordinários do mundo. No final de sua vasta produção, os folhetos comerciais da McDonnell Douglas proclamavam que: "Durante uma geração, os Phantom decolaram da terra e do mar para se apoderarem do ar". Ainda hoje, poucos pilotos de caça teriam vontade de enfrentar um F-4 bem pilotado. Dar nova vida ao Phantom foi uma iniciativa inteligente na qual, contudo, os Estados Unidos não quiseram participar. Cerca de dez países ainda utilizam o grande e potente caça com as seções externas das asas dobradas para cima e a Alemanha, o Japão e Israel estão preparando melhoramentos para transformar este aparelho, nascido nos anos 50, numa arma do século XXI. Ainda hoje, os Phantom norte-americanos esperam o final de uma longa carreira. Sendo um caça polivalente, o Phantom tinha uma enorme capacidade de resistência, mas, após três décadas de serviço, a última unidade de F-4E da Air National Guard foi dissolvida em 1992. Os aviões de reconhecimento RF-4C e os F-4G Wild Weasel, modificados para atacar posições de mísseis inimigos, foram mandados para o repouso em 1995. Os únicos exemplares deste



Os Phantom voaram pela primeira vez com as cores japonesas nos anos 70. Atualmente, o Japão moderniza os seus aviões e o F-4 continuará em serviço na primeira linha nos céus do Pacífico durante uma boa parte do próximo século.

formidável guerreiro que voarão com as cores dos Estados Unidos serão os F-4 modificados para servirem de alvos teleguiados *(drone)* para os novos aviões e mísseis. Segundo os padrões de meados dos anos 50, quando se estabeleceu a sua configuração, o Phantom era um pouco heterodoxo: concebido como interceptador embarcado para a Armada, era grande e potente, tinha dois motores e uma tripulação de dois membros e, antes do aparecimento do F-4E, não tinha canhões, confiando só nos mísseis como armas para o combate ar-ar. Estava pronto para enfrentar qualquer tipo de missão que um avião pudesse realizar em combate. O primeiro Phantom voou em 27 de maio de 1958. O avião foi desenvolvido para a US Navy e só mais tarde, em 1962, foi adotado pela USAF. As versões do Phantom utilizadas pela US Navy e o Marine Corps foram as F-4A, F-4B, F-4G, F-4J, F-4N e F-4S, enquanto as RF-4E, F-4F, F-4K e F-4M foram cedidas a usuários estrangeiros. Os modelos F-4C (originalmente F-110A) e F-4D operaram com a USAF no Vietnã até ao final dos anos 80. A versão de reconhecimento RF-4C foi inicialmente chamada RF-110.



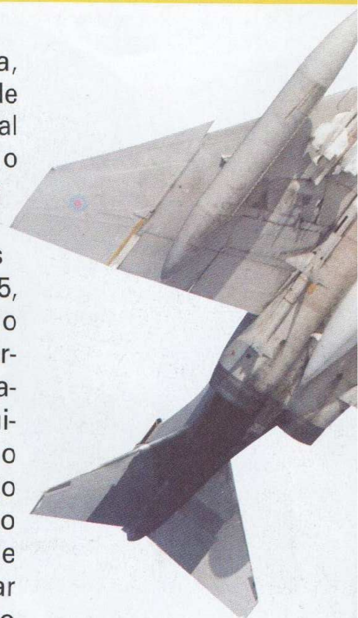
A Alemanha adquiriu 175 F-4F, originados do F-4E, o primeiro dos quais ficou pronto em 1973. Estes aviões foram adotados como interceptadores, mas são utilizados como caça-bombardeiros por duas esquadrilhas da Luftwaffe.



Apesar do RF-4C ser o mais eficaz avião de reconhecimento tático da USAF, foi retirado do serviço em 1992.

EXPERIÊNCIA EM COMBATE

O modelo F-4E, que voou pela primeira vez em 30 de junho de 1967, foi o fruto da experiência obtida nos primeiros duelos aéreos sobre o Vietnã do Norte e foi a única versão do Phantom que incorporava um canhão interno. O modelo "E" entrou em serviço em 1968 e chegou ao teatro bélico vietnamita em novembro desse ano. Transformou-se na versão mais numerosa do Phantom, com mais de 830 exemplares construídos para a USAF e Air National Guard, enquanto outros 566 foram fabricados para a Alemanha, Grécia, Irã, Israel, Japão e Turquia. O F-4E, espinha dorsal da frota de Phantom em todo o mundo e ponto de partida para os atuais Phantom melhorados da Alemanha, Israel e Japão, passou grande parte da sua vida operacional como caça polivalente para o combate ar-ar e as missões de apoio próximo e interdição. Superado por caças mais modernos como o F-15, os últimos exemplares do F-4E que permaneciam em serviço com a ANG foram destacados para missões de ataque ao solo e muitos dos seus usuários estrangeiros ainda o usam para essa tarefa. O "E" está equipado com um sistema de radar de estado sólido Westinghouse NA/APQ-120, para o controle do tiro, menor mas mais eficaz que o radar presente nas versões anteriores. Um canhão M61 Vulcan de 20 mm está montado internamente, juntamente com um sistema de controle de tiro melhorado e uma capacidade de combustível incrementada. Originalmente, o F-4E estava armado com mísseis ar-ar AIM-7 Sparrow e AIM-9 Sidewinder, mísseis ar-terra AGM-65 Maverick de orientação por TV e uma ampla variedade de bombas guiadas e de queda livre. Os atuais operadores deverão equipar os seus aparelhos com os AIM-120 AMRAAM. Numa missão



A Royal Air Force foi um dos usuários mais importantes do Phant[...] após adquirir os F-4K [...] F-4M com motores Rolls-Royce Spey. Os Phantom ingleses encarregaram-se da defesa aérea até serem substituídos pelo Tornado ADV, no início dos anos 90.

Os rivais



LIGHTNING F.Mk 6

O Lightning inglês era contemporâneo do Phantom. Embora fosse mais veloz e tivesse mais velocidade de subida, não tinha a versatilidade nem a capacidade de carga bélica do jato norte-americano.



Su-15 'FLAG

Tal como o Lightnig inglês, também o Sukh[...] era unicamente um interceptador. Muito vel[...] uma boa autonomia, possuía capac[...] radar e de mísseis semelhantes às do P[...] O caça norte-americano provou ser mais [...] por ser capaz de levar uma grande [...] armas ar-terra além do seu armamento [...]



típica, o F-4E Phantom leva uma carga bélica incrível e é capaz de transportar cerca de três toneladas de equipamentos num raio de ação de mais de 1.000 km. Os Phantom a serviço das forças americanas eram normalmente abastecidos em vôo enquanto se dirigiam para o objetivo, com saídas que duravam quase três horas e meia. Como na maior parte dos caças biposto, o piloto e o encarregado dos sistemas de armas têm as tarefas devidamente separadas. O piloto administra e leva o avião para o combate, enquanto o tripulante do assento traseiro é o responsável pela navegação, pelos sistemas de armas e proporciona, além disso, dois "olhos" adicionais para aliviar o piloto de algumas tarefas pesadas. O F-4G Wild Weasel era uma versão muito



A Espanha também utilizou as versões F-4C e RF-4C. Esta última permanece em serviço juntamente com os mais modernos F-18 Hornet.

Phantom F-4E DADOS TÉCNICOS

Os Phantom obtiveram mais de 320 vitórias em combate aéreo

F-4E 160 kN
Su-15 140 kN
LIGHTNING 140 kN

EMPUXO
Os motores com pós-combustores dos primeiros caças de Mach 2 desenvolviam o dobro da potência dos primeiros caças a jato.





Su-15 2600 km/h
LIGHTNING 2415 km/h
F-4E 2300 km/h

VELOCIDADE
O Phantom original era o avião mais veloz no céu, mas na configuração completa de missão era mais lento que os seus rivais.

F-4E 840 km
Su-15 650 km
LIGHTNING 500 km

O F-4 possui 14 recordes do mundo de velocidade, subida e altura

RAIO DE COMBATE
Os motores dos anos 60 consumiam muito combustível e por isso o alcance dos caças da época era relativamente reduzido.

F-4E 15,179 m/min
LIGHTNING 15,240 m/min
Su-15 13,700 m/min

VELOCIDADE ASCENSIONAL
O Phantom era e continua sendo um dos caças mais velozes, na subida, do mundo, com uma surpreendente velocidade ascensional.

peso vazio 14 461 kg

peso máximo 28 055 kg

PESOS
O biposto F-4 pesa quase tanto como o quadrimotor B-17 Flying Fortress da Segunda Guerra Mundial.

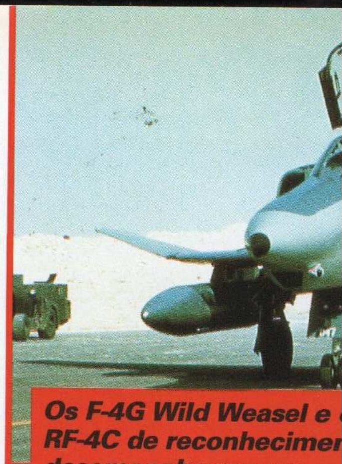
O Phantom II foi o caça ocidental mais fabricado desde a Segunda Guerra Mundial.

F-4E 7.250 kg 8 mísseis
Su-15 2.500 kg 6 mísseis
LIGTHING 200 kg 2 mísseis

CARGA BÉLICA
O Phantom é um verdadeiro avião polivalente. Além da boa capacidade ar-ar, leva uma grande quantidade de bombas.


A Grécia é um dos inúmeros países que usam os F-4E e RF-4E em linha, com quatro esquadrilhas.

modificada do F-4E com um longo serviço no currículo. O canhão interno foi substituído por um aparelho AN/APR-47 de guerra eletrônica para as missões SEAD (*Suppression of Enemy Air Defenses*, eliminação das defesas antiaéreas inimigas) que implicava a complexa tarefa de localizar, atacar e destruir as posições de artilharia ou de mísseis antiaéreos e os radares de busca e pontaria. O primeiro F-4G Wild Weasel voou em 6 de dezembro de 1975 e acabaram por ser transformados para essa versão 116 células. O F-4G atingiu a fase operacional com a 37ª TFW, baseada em George, na Califórnia, em outubro de 1978 e, mais tarde, foi destacado para Spangdahlem, na Alemanha, e para a base aérea de Clark, nas Filipinas. Durante a operação Tempestade no Deserto, os F-4G operaram com a 35ª Tactical Fighter Wing (Provisional) da base aérea de Sheikh Isa, no Barém, enquanto os RF-4C, os F-4E e os F-4G voaram com a 7.440ª Composite Wing, utilizando a base aérea de Incirlik, na Turquia. Os F-4E equipados com Pave Tack, destacados nas Filipinas e a operarem com a 7440ª, realizaram um reduzido número de saídas de combate. Os F-4G Wild Weasel orientaram os primeiros ataques contra a rede da defesa antiaérea iraquiana e voaram durante todo o conflito, perdendo um avião em combate devido a um acidente. Os F-4G levavam os AGM-88A/B/C Harm (*High-speed Anti-Radiation Missile*, míssil anti-radar de alta velocidade). Operaram ao lado de outros F-4G e orientaram caças bombardeiros como os F-16 em missões de ataque. Uma missão típica contra um posicionamento de SAM durava quase quatro horas, com um reabastecimento em vôo a quase 1.000 km/h (Mach 0,9), a uma altitude de mais de 9.000 m. No F-4G, o segundo membro da tripulação é o oficial de guerra eletrônica, responsável pela navegação, comunicações e pelo ataque aos radares dos SAM.


Os F-4G Wild Weasel e RF-4C de reconhecimento desempenharam um importante papel na Guerra do Golfo: foi o último uso bélico do Phantom com as cores norte-americanas.

RADAR
O F-4EJ Kai está equipado com um radar multimodo Westinghouse NA/APG-66J de impulsos Doppler coerentes, compatível com os mísseis Sparrow e AMRAAM e com diversas armas ar-terra.

O defensor do Sol Nascente

MITSUBISHI F-4EJ KAI

O 306º Hikotai de Komatsu foi a primeira unidade da JASDF a passar ao F-4EJ Kai. O 306º recebeu 22 Phantom atualizados, construídos sob licença pela Mitsubishi entre agosto de 1989 e março de 1991.





KAI
No símbolo japonês pintado na tomada de ar do Phantom, lê-se "Kai", o que significa "mais" ou "melhor".

PINTURA
As faixas azuis e vermelhas sobre o cinza de superioridade aérea, que reveste totalmente o avião, foram pintadas para uma comemoração especial: o 10º aniversário do 306º Hikotai, celebrado em 30 de junho de 1991.

DECOLAGEM
O F-4EJ Kai equipará três esquadrilhas, cada uma com 22 aviões, que estarão baseadas em Komatsu, Nyutabara e Naha.

TENAS DA NTA DA ASA
pequenas saliências pontas das asas do são características F-4 japoneses e gram o sistema de me de radar do caça e uma adaptação das aladas no F-15 Eagle.

ANTENA DE RÁDIO
A alta antena de lâmina no dorso do avião faz parte do sistema de comunicações Magnavox NA/ARC-65. Sobre a porta do trem da frente existe uma segunda antena.

FICHA DE COMBATE

Vietnã 1966-1973
O F-4 é o mais impo tante avião de comba norte-americano da Gue ra do Vietnã. Realiz missões de escolta, inte ceptação, bombardeio e r conhecimento, tanto pa a US Navy, como para USAF e os Marines

Israel 1969-1983
Os F-4 israelenses re vindicam o abate, desc 1969, de 116 aviões inim gos em duelo aéreo

Irã 1980-1988
A maior parte d Phantom iranianos us dos contra o Iraque perm nece em terra por falta d peças sobressalentes

O Irã é o segundo usuário estrangeiro mais importante do Phantom, mas a maior parte dos seus aviões ficou inoperante após a queda do Xá.





INSÍGNIAS
O emblema do 306º Hikotai é a águia-real, cujo *habitat* são as montanhas próximas de Komatsu e que também são o símbolo da província local.

Guerra do Golfo 199
Os F-4 Wild Weasel efetuam 2.331 saídas de eliminação das defes inimigas, apoiados pelos RF-4C da Air National Guard

Outra versão do Phantom de alta tecnologia e com uma longa carreira de serviço é o RF-4C de reconhecimento desarmado. Foram instaladas câmaras óticas e sensores de infravermelhos num nariz alongado, que aumentou em 0,85 m o comprimento do avião em relação à versão de caça. Vinte e quatro RF-4C receberam sensores simples AN/ALQ-125 TEREC (*Tactical Electronic Reconaissance*, reconhecimento tático eletrônico) para a localização das emissões eletrônicas, e igual número usava o LOROP (*Long-Range Oblique Photography*, fotografia oblíqua de longo alcance), que consistia numa câmera fotográfica KS-127 com um comprimento focal de 1,70 m.



Em maio de 1988, um F-4 do ANG do Missouri inaugurou o terceiro decênio do Phantom. Baseado em St. Louis, onde fora construído, este veterano do Vietnã tinha no seu ativo o abate de dois MiG.

Reconhecimento no Vietnã

O RF-4C começou a sua carreira de combate no Vietnã, em 1968. Um pequeno número dos 503 aviões construídos para a USAF foram cedidos ou vendidos à Coréia do Sul e à Espanha. A Força Aérea espanhola conta atualmente com oito RF-4C modernizados, com radar AN/APQ-172, novo sistema inercial associado ao de navegação de imagens de radar e outros equipamentos. No entanto, a maioria dos usuários estrangeiros preferiu uma versão de reconhecimento do "E", a RF-4E, projetada exclusivamente para a exportação. Durante a operação Tempestade no Deserto, os RF-4C desempenharam um papel vital: como os SR-71 tinham sido retirados de serviço e as más condições meteorológicas impediam o uso de satélites de reconhecimento, os RF-4C equipados com LOROP realizaram centenas de missões por dia, incluindo as de caça aos "SCUD", com câmeras fotográficas capazes de proporcionar um alcance oblíquo de até 90 km a uma altitude de 9.250 m.

O último F-4 da USAF

Em 1991, um ano antes da Air National Guard, a USAF deu baixa aos últimos F-4E. Eram os últimos Phantom em serviço ativo e também os únicos equipados com o indicador de alvos e com o sensor laser AN/AVQ-26 Pave Tack instalado num *pod*. Os F-4E com Pave Tack tiveram uma destacada atuação na Tempestade no Deserto. Embora fossem os únicos aviões de reconhecimento tático da USAF, os RF-4C sofreram o mesmo destino e foram retirados de serviço da Air National Guard de Nevada, no Reno, em setembro de 1995. A USAF queria, para esta missão, um F-16 Fighting Falcon com *pod* de reconhecimento. Mas esse não



De um total de mais de 250 exemplares, entregues entre 1969 e 1976, Israel ainda usa 120 F-4.

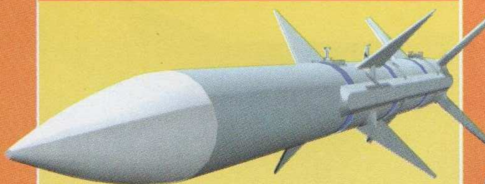


Os usuários estrangeiros do Phantom, como a Alemanha, preferiram uma versão de reconhecimento do F-4E ao RF-4C usado pela USAF.

As armas do

AIM-120 AMRAAM

Míssil ar-ar de curto alcance



Alcance: 50 km

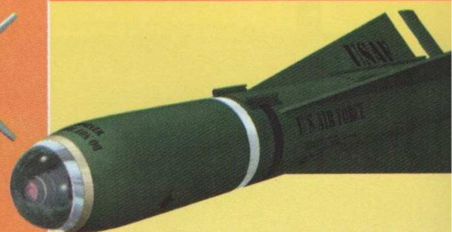
Dimensões: comprimento 3,65 m; diâmetro do corpo 178 mm; peso à saída 157 kg

Ogiva: 22 kg de explosivo potente de fragmentação direta com detonador radar-ativo

Orientação: inercial e radar-ativa do tipo "lança e esquece"

AGM-65 MAVERICK

Míssil ar-terra



Alcance : 25 km

Dimensões: comprimento 2,49 m; diâmetro do corpo 305 mm; peso à saída 220 ou 300 kg

Ogiva: carga oca de 57 kg ou perfurante de fragmentação de 136 kg

Orientação: TV, IR, laser ou radar ativa





O Kurnass 2000 israelense foi atualizado com uma nova aviônica. A adoção prevista de novos motores foi cancelada devido ao seu custo.

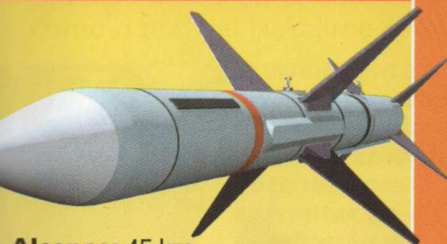
foi o final da história do Phantom: os F-4F ICE (*Improved Combat Efficiency*, eficácia de combate melhorada) alemães são magníficos aviões de combate, bem como os Phantom avançados desenvolvidos no Japão e em Israel. Quase idênticos exteriormente aos antigos F-4, os atuais Phantom foram totalmente transformados em aviões de combate de vanguarda. Um potencial adversário seria muito imprudente se considerasse o F-4F ICE como um avião "velho", embora os primeiros F-4F tivessem sido entregues à Luftwaffe em maio de 1974. Nessa época, o Phantom era o melhor avião de combate do mundo e ainda hoje é excepcionalmente eficiente. A primeira fase do programa ICE incluiu o uso de novos sistemas computadorizados. A segunda fase, que salienta a capacidade do Phantom para interceptar bombardeiros e mísseis de cruzeiro, compreende melhorias na eletrônica e a instalação de um radar APG-65 e dos formidáveis mísseis ar-ar AIM-120 AMRAAM. A tendência futura foi acentuada com o primeiro lançamento de um míssil AMRAAM por um F-4F em 22 de novembro de 1991. No que diz respeito a outros programas para manter o Phantom "jovem", o F-4E Kai japonês prevê a instalação do radar APG-66 e de outros equipamentos internos recentes, o que permitirá que estes aviões também desempenhem uma missão secundária antinavio, muito importante para o Japão, graças ao míssil ASM-1.

O Kurnass 2000 (Fantasma 2000) israelense é uma nova versão que tem o *cockpit*, a aviônica e os sistemas internos totalmente renovados.

F-4

AIM-7 SPARROW

Míssil ar-ar de médio alcance



Alcance: 45 km

Dimensões: comprimento 3,66 m; diâmetro do corpo 203 mm; peso à saída 230 kg

Ogiva: 39 kg de explosivo potente de fragmentação com detonador radar ativo

Orientação: de comando direto e/ou radar semi-ativa

AIM-120 AMRAAM
Míssil ar-ar de médio alcance de orientação radar-ativa do tipo "lança e esquece"

AIM-7 Sparrow
Míssil ar-ar de médio alcance de orientação radar semiativa

AGM-65 Maverick
Míssil ar-terra com orientação de imagens IR

Os êxitos iniciais do Japão no Pacífico foram significativamente reduzidos com o aparecimento dos bombardeiros estratégicos norte-americanos que devastaram as principais cidades do arquipélago japonês



A defesa do Sol Nascente

O pessoal de terra prepara um grupo de caças Nakajima Ki-44 "Tojo" para uma missão. Maior e mais pesado que os anteriores caças do Exército, o Ki-44 tornou-se um dos mais importantes defensores do território japonês.

QUANDO AS ESQUADRILHAS aero-navais japonesas voaram vitoriosas por todo o Pacífico, durante as primeiras fases da Segunda Guerra Mundial, estava muito afastada da mente dos chefes da Armada e do Exército Imperial, a idéia de defender as ilhas da mãe pátria. No entanto, os ataques punitivos, como por exemplo a incursão de Doolittle em 1942, revelaram que o coração do país podia ser atacado. Mesmo quando o rumo da guerra mudou e o Japão teve que lutar para defender o seu recém-conquistado império, os comandos japoneses não consideraram prioritária a defesa do solo nacional. Durante muitos meses, antes do início da grande campanha de bombardeio norte-americana, iniciada em novembro de 1944, a frota japonesa de caça baseada no solo do país foi mantida no final da lista de prioridades, embora estivesse equipada com os caças Nakajima Ki-43 "Oscar", que remontavam a 1942, que podiam alcançar uma velocidade máxima de 530 km/h e que estavam armados com duas metralhadoras de 12,7 mm.

A AMEAÇA CRESCE

Contudo, as primeiras incursões dos B-29 não foram tão eficazes como se previra. Problemas de navegação dis-





O Kawasaki Ki-61 tinha um motor Daimler-Benz fabricado sob licença. Era um caça magnífico, mas de difícil manutenção.

"Frank" (com uma velocidade máxima de 631 km/h e armado com quatro canhões de 20 mm) foram pilotados com maior eficácia pelos pilotos inexperientes. Os veteranos, habituados à anterior geração de caças muito mais leves, efetuavam muitas vezes manobras que faziam com que os seus novos caças, com maior carga alar, entrassem em queda ou em "vrille". Depois de verificar que sozinha a Aviação do Exército não seria capaz de deter as grandes formações de bombardeiros norte-americanos, a Armada Imperial começou, finalmente, a participar na defesa do arquipélago japonês com alguns dos mais eficazes aviões de caça e com os melhores pilotos. Considerado por muitos como o me -

Em contraste com a tradição da Armada Japonesa, que privilegiava a agilidade, o Mitsubishi J2M Raiden foi projetado como interceptador e tinha uma grande velocidade de subida.



persaram as forças atacantes e, embora os B-29 com carga máxima fossem quase tão velozes como os Ki-43, os caças japoneses conseguiram obter um certo números de vitórias. A capacidade das tripulações dos bombardeiros melhorou rapidamente e logo se iniciaram os devastadores ataques diurnos contra Akashi, Kobe, Musahino e Nagoya, levados a efeito por um número crescente de B-29.

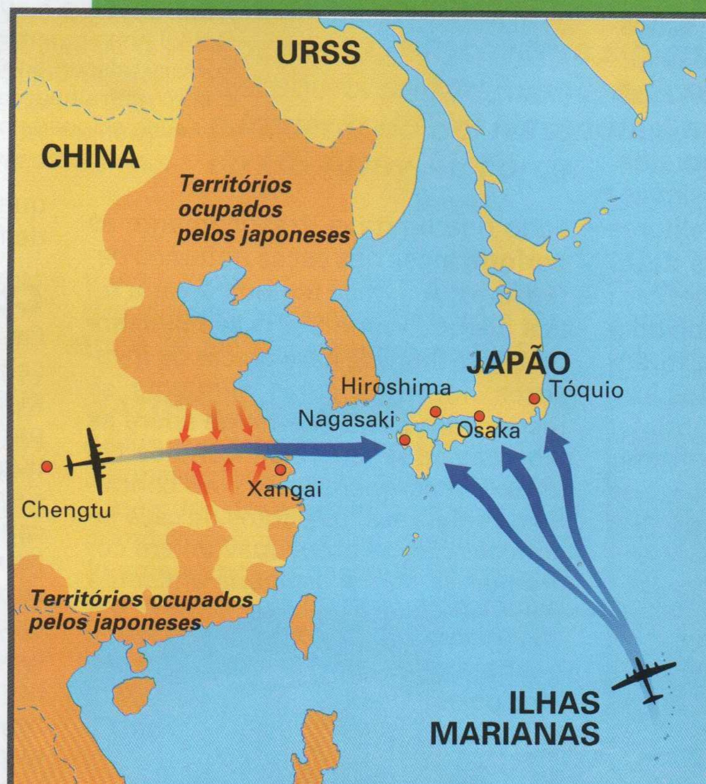
Novos caças

Entretanto, a Aviação do Exército Japonês começou a ser equipada com novos aparelhos: o Nakajima Ki-44-II "Tojo" (capaz de uma velocidade máxima de 604 km/h e armado com quatro canhões de 20 mm) equipou muitas Sentai (esquadrilhas), incluindo a 47ª, que usou os aviões de um dos seus Chutai (esquadrões) nos ataques suicidas durante a defesa de Tóquio. Surpreendentemente, tanto o Ki-44 como o temível Nakajima Ki-84



O armamento original dos caças japoneses não era suficientemente potente para enfrentar os bombardeiros pesados norte-americanos. Estes pilotos do Exército posam na frente de um Ki-44IIc, versão de série do Ki-44II.

A ameaça das superfortalezas

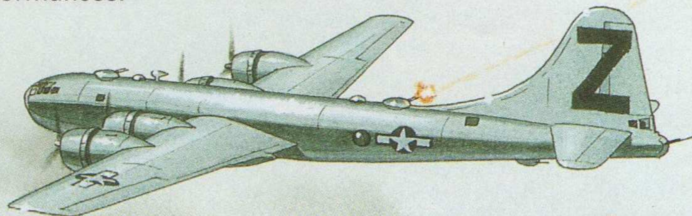


As primeiras incursões de B-29 contra o Japão foram executadas até o limite da sua autonomia a partir de bases em volta de Chengtu, na China. As ações orientaram-se contra as ilha meridionais e os bombardeiros tiveram que passar pelas barreiras de caças japoneses. No verão c 1944, a campanha para a conquista do Pacífico Centr terminou com a ocupação das ilhas Marianas. A partir de bases nas ilhas maiores, Saipan e Tinian, os B-29 atacaram todas as cidades importantes e centros industriais do Japão. A falta de um sistema de alerta avançado eficaz reduziu drasticamente a capacidade dos defensores.
O Boeing B-29 Superfortress foi uma das mais surpreendentes realizações técnicas da guerra. Maior, mais veloz, com uma carga bélica superior à de qualquer outro bombardeiro, o B-29 foi desenvolvido num espaço de tempo extraordinariamente curto. As superfortalezas lançaram sobre o Japão uma devastadora chuva de bombas, reduzindo a cinzas as suas cidades, aniquilando a sua indústria e impedindo que o império prosseguisse a guerra. Foi uma ameaça contra a qual o Japão não estava, nem de longe, preparado.



Bombas incendiárias chovem das superfortalezas. Desde a tempestade de fogo sobre Tóquio até ao lançamento das duas bombas atômicas, as incursões dos B-29 foram as mais destruidoras da história.

GRANDE ALTITUDE
As primeiras incursões de B-29, do final de 1944 ao começo de 1945, realizaram-se à grande altitude (10.000 m ou mais), área em que a maioria dos caças japoneses evidenciavam uma clara redução das suas performances.



ALTA VELOCIDADE
Os B-29 tornaram-se muito difíceis de interceptar, pois à grande altitude eram quase tão velozes como os caças que tentavam atingi-los



ARMAMENTO DEFENSIVO
O B-29 tinha quatro torres (duas ventrais e duas dorsais) telecomandadas e equipadas com duas ou quatro metralhadoras pesadas, além de uma torre de cauda acionada manualmente.

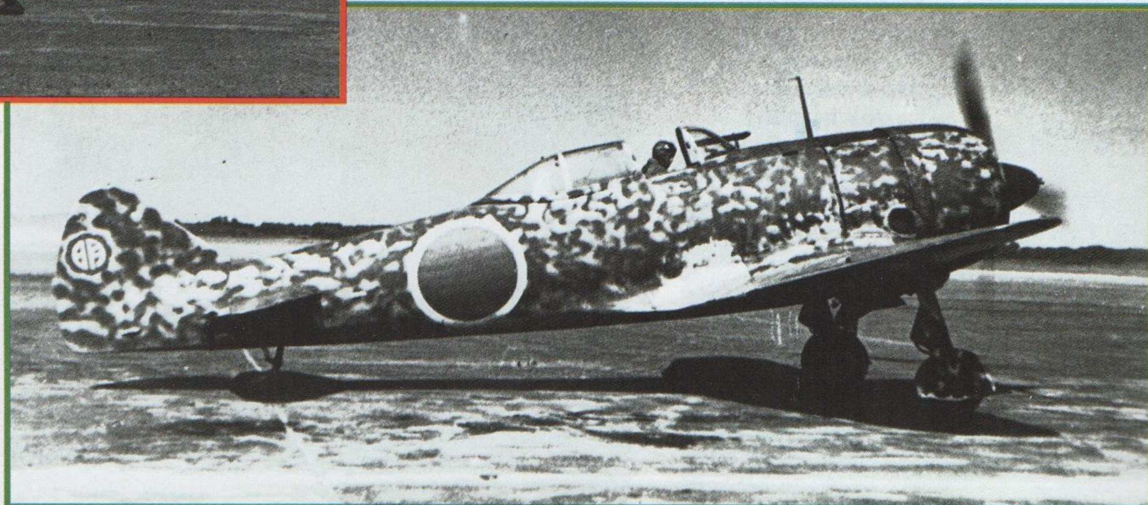
lhor caça japonês da guerra, o Kawanishi N1K2 "George" era excepcionalmente ágil, podia atingir 594 km/h e levava um armamento de quatro canhões de 20 mm e duas metralhadora de 12,7 mm. Contudo, assim como com muitas outras das melhores armas japonesas, as entregas deste avião, capaz de enfrentar qualquer caça embarcado norte-americano que operasse em 1945 sobre o Japão, foram drasticamente suspensas pelos ataques dos B-29 contra as suas fábricas. Quando os EUA passaram ao bombardeio noturno, em 9-10 de março de 1945, os japoneses não conseguiram impedi-los, pois o desenvolvimento da sua tecnologia de radar estava tão atrasado que limitava drasticamente as performances dos caças noturnos defensores. A defesa tentou copiar a tática alemã "Wilde Sal" (javali), usando caças diurnos para atacar os invasores noturnos cujas silhuetas se recortavam freqüentemente sobre as labaredas dos terríveis incêndios em terra. Em compensação, e ao contrário dos alemães, os pilotos de caça japoneses não se preocupavam em coordenar-se com a artilharia antiaérea que, por seu lado, não tinha restrições de fogo contra os invasores.

COMBATES NOTURNOS

Os caças noturnos tiveram mais sucesso. Aviões como o Mitsubishi Ki-46, equipado com canhões que disparavam para cima, patrulhavam furtivamente as bases dos B-29 nas Marianas, mas quando os norte-americanos colocaram em serviço o bimotor Northrop P-61 Black Widow, as incursões dos caças noturnos terminaram de repente. Na realidade e em virtude da absoluta superioridade aérea norte-americana durante os últimos nove meses da guerra, foi verdadeiramente extraordinário que alguns pilotos de caça nipônicos tivessem conseguido destacadas vitórias. Encorajados pela motivação final, a defesa



O Ki-61 era um bom caça mas, frente ao B-29 e à grande altitude, faltavam-lhe performances, embora só tenha sido ultrapassado com o aparecimento dos P-51D Mustang.



À direita: inicialmente pouco apreciado pelos pilotos em virtude da sua grande velocidade de aterrissagem e escassa agilidade, o Ki-44 foi um interceptador de bombardeiros eficaz, graças à sua grande velocidade de subida e ao pesado armamento.



NOVOS CAÇAS
Os caças japoneses do último período da guerra eram extremamente deficientes. O Nakajima Ki-84 Hayate, batizado pelos Aliados como "Frank", era um pouco mais lento que os melhores caças rivais, mas mantinha se semelhante ao P-51D Mustang sob todos os outros aspectos.

EMBLEMAS
O raio azul pintado na cauda deste Ki-84 identifica-o como um avião do 1º Chutai, 47º Sentai.

ARMAMENTO
Os primeiros caças japoneses estavam relativamente pouco armados, mas a ameaça dos B-29 levou ao uso generalizado de canhões de 20 ou mesmo de 40 mm.

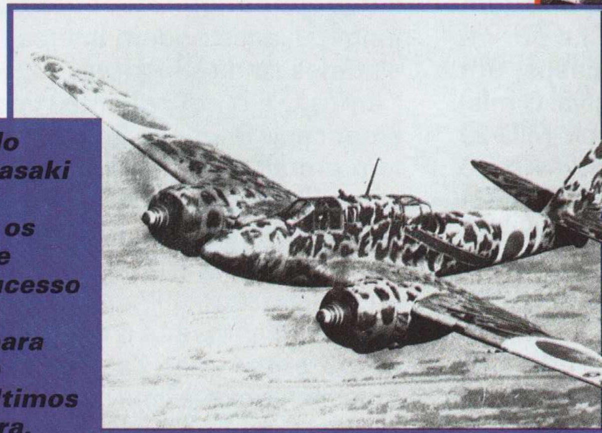
Destruidor de B-29

Apesar da esmagadora superioridade do poder aéreo norte-americano, os caças que defenderam o Império do Sol Nascente tornaram difícil a vida do US Army Air Force.

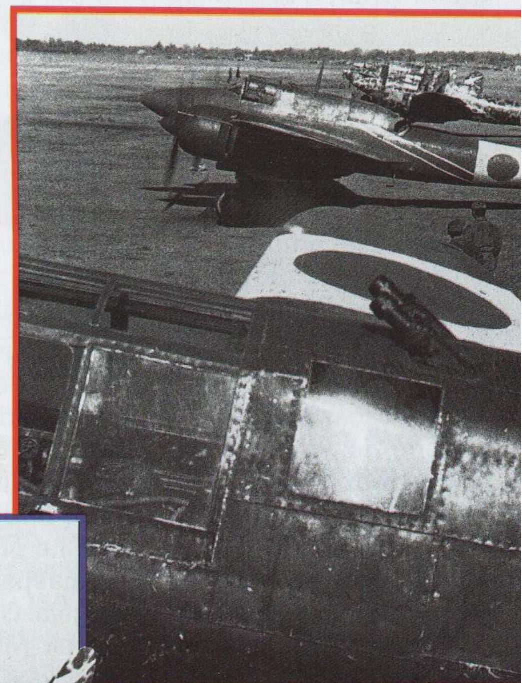
da mãe pátria, muitos destes homens combateram com considerável habilidade contra as imponentes formações de bombardeiros. O lendário Saburo Sakai, que abateu o seu primeiro avião norte-americano sobre as Filipinas em 8 de dezembro de 1941, e que foi gravemente ferido, ficando cego de um olho, nos céus de Guadalcanal, participou na defesa do Japão e destruiu um avião norte-americano no último dia da guerra, obtendo uma ficha de 62 vitórias. Outro piloto da Armada, Sachio Endo, pilotava um Nakajima J1N "Irving" e abateu sete B-29 antes de ser abatido e morto durante um combate diurno contra caças norte-americanos. O capitão do exército Totaro Ito, que pilotava os Kawasaki Ki-45, abateu nove superfortalezas e foi um dos poucos pilotos a receber o Bukosho, uma das mais altas condecorações nipônicas. Outro piloto que a conseguiu foi o comandante Teruhiko Kobayishi, o mais jovem chefe de Sentai do Exército, que foi abatido a bordo de um Kawasaki Ki-61 durante o seu primeiro ataque a um B-29. Saiu ileso e ainda sobreviveu mais milagrosamente após investir contra outro B-29, em 27 de janeiro de 1945.

Jatos e foguetes

Assim como os alemães, também os japoneses foram obrigados a recorrer a métodos desesperados para parar a grande ofensiva dos bombardeiros norte-americanos e conseguiram avançar bastante na área do desenvolvimento de caças a jato. Alguns exemplares do interceptador foguete da Armada, o Mitsubishi J8M1 (muito parecido com o caça alemão Messerchmitt Me 163 Komet) e do caça birreator Nakajima Kikka (por sua vez parecido com o Me 262) ficaram prontos antes do final da guerra, mas nunca chegaram às unidades operacionais e, entranto, as duas bombas atômicas explodiram sobre as cidades de Hiroshima e Nagasaki.



O caça pesado bimotor Kawasaki Ki-45 Toryu ("Nick" para os Aliados) só se tornou um sucesso quando foi modificado para caça noturno durante os últimos anos da guerra.



Acima: armado com dois canhões de 20 mm inclinados para cima, o Tryu, batizado "Nick" pelos Aliados, obteve muitas vitórias como caça noturno e invasor.

Os caças russos estão repletos de avançados mísseis de médio alcance, muitos deles superiores aos ocidentais. O mais versátil é o letal Vympel R-27, conhecido pela OTAN como "Alamo".

O Sukhoi Su-35, armado com mísseis R-77 e R-27, é capaz de enfrentar e vencer qualquer caça do mundo.

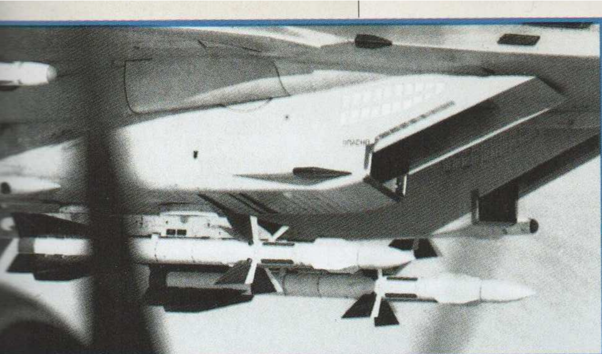
As garras do urso

ENQUANTO AS FORÇAS AÉREAS OCIDENTAIS tendem a padronizar-se com um reduzido número de mísseis ar-ar, os caças russos levam uma grande variedade de armas. É freqüente existirem pelo menos duas versões para cada tipo de míssil, com sensores alternativos de orientação por radar semi-ativo (SAR) e por infravermelhos (IR). Em alguns casos, um único tipo deu origem à uma família. O míssil ar-ar de médio alcance usado pelo MiG-29 e pelo Su-27 é o R-27, designado AA-10 "Alamo" pela OTAN, é produzido em pelo menos seis versões: de médio alcance SAR e IR (R-27R e T), de longo alcance SAR, IR e radar-ativo (R-ER,ET e AE) e de longo alcance SAR para baixa altitude (R-27EM). As seis versões têm três superfícies aerodinâmicas. Existem pequenas aletas *canard* logo atrás do sensor e na frente do detonador de aproximação, quatro grandes e peculiares aletas atrás do detonador e quatro aletas fixas em delta na cauda. As versões de médio alcance têm um raio de 40-50 km, as versões de longo alcance podem chegar aos 70-80 km e o R-27EM é eficaz até os 110 km. Todas as versões de longo alcance podem interceptar aviões à altitudes ainda superiores. O R-33, ou AA-9 "Amos", é o equivalente russo do norte-americano Phoenix. Equipando o MiG-31, tem um alcance de pelo menos 100 km e usa superfícies de controle montadas na cauda atrás das grandes aletas em delta. Ao contrário do Phoenix, tem orientação semi-ativa em vez de radar-ativa, que aproveita o elevado alcance do potente radar Zaslon do MiG-31. Atualmente existe uma nova versão do R-33 com aletas fixas adicionais, montadas

O Vymp

OGIVA DE BUSCA
A seção transparente do nariz indica que se trata de um míssil "Alamo" com orientação por IR. Ao contrário dos ocidentais, os russos também usam este tipo de sistema de orientação para as armas de médio alcance. O R-27ET de orientação por IR pode ser lançado de forma simultânea com uma versão orientada por radar.





atrás do radome do nariz, provavelmente concebida para armar a cancelada versão MiG 31M. As anteriores gerações de mísseis ar-ar de médio alcance foram fabricadas tanto em versões IR como nas SAR. A primeira foi o R-8 (AA-3 "Anab"), que começou entrando em serviço no começo dos anos 60, sendo depois desenvolvida no R-30 e no R-98, com um alcance de 27 km. O R-4 (AA-5 "Ash") foi usado para armar o interceptador Tu-28, enquanto que o enorme R-40 (AA-6 "Acrid") foi montado no interceptador de grande altitude MiG-25. O mais recente míssil ar-ar é o R-77, conhecido pela OTAN como AA-12. Como a sua missão é considerada semelhante à do AIM-120 AMRAAM norte-americano, foi-lhe dado o apelido de AMRAAMSKI, mas, na verdade, as suas aletas são parecidas com as do francês MICA. As quatro superfícies de controle na cauda são únicas: cada uma é formada por uma rede de dez finas superfícies de sustentação dispostas em forma de grelha e montadas num marco retangular. Assim, a superfície eficaz das aletas torna-se superior, pois continuam sendo eficazes com os ângulos de ataque elevados, enquanto que basta uma pequena deflexão para produzir, em contrapartida, uma considerável variação de direção. Além disso, são mais leves que as convencionais e podem ser acionadas por atuadores de dimensões inferiores.

Teve-se conhecimento do R-27 pela primeira vez em meados dos anos 80, quando Su-27 interceptaram P-3 Orion noruegueses que patrulhavam o Báltico.





Sob a asa de um MiG-29K podem ser vistos dois mísseis R-77, um ar-terra Kh-58 na fixação interna e um R-73 de curto alcance na externa. Atualmente desenvolve-se um R-73 que pode ser lançado para trás.



Durante o Salão de Farnborough, o Su-35 apresentou o seu potente armamento. A variedade de subtipos dos diversos mísseis russos confere-lhe uma ampla flexibilidade de combate.



Sensores anti-radar

O míssil básico tem um motor de foguete bi-estágio de propergol sólido que lhe confere uma velocidade máxima de Mach 3, e um alcance de quase 50 km, e imagina-se que seja produzido em várias versões. Assim como o AMRAAM e o MICA, a versão inicial do R-77 utiliza, durante a maior parte da sua trajetória, navegação inercial com aproximação por radar-ativo na fase final. As outras versões, atualmente em desenvolvimento, incluem uma com sensor integrado. Esta última está projetada para ser usada contra aviões AEW e tem um alcance de 150 km. Outra linha de desenvolvimento levou ao uso de sensores anti-radar em mísseis ar-ar. Imagina-se que já esteja em serviço com o R-27 um sensor passivo que permite a sua utilização contra caças e aviões AEW ou de guerra eletrônica, dirigindo-se para as suas emissões de radar. Também existe uma versão ar-ar do míssil ar-terra Kh-31 (AS-17 Krypton), capaz de alcançar mais de 100 km graças à sua propulsão de foguete/estato-reator.

R-27 por dentro

ALETAS DE CONTROLE
O R-27 tem aletas em forma de trapézio que lhe conferem uma impressionante facilidade de manobras.

MOTOR
O R-27 tem um motor de foguete de propelente sólido, do qual existem duas versões diferentes: de médio e de longo alcance. Na nova geração de mísseis Vympel serão usados motores de foguete e estato-reator integrados para um maior alcance.

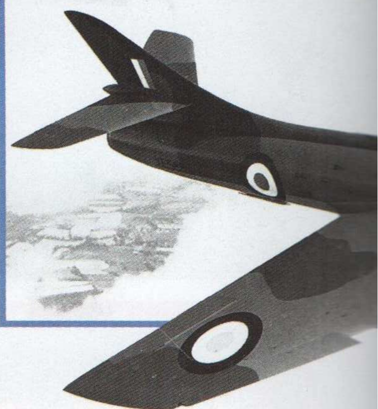
OGIVA
Todos os R-27 têm uma potente ogiva de tipo anular, com 37 kg de explosivo potente. Ao detonar, projeta uma descarga de fragmentos de tungstênio, afiados como facas, segundo um esquema de leque.

Hawker Hunter

Os projetistas aeronáuticos têm um velho ditado: "se um avião parece bom, é bom". Esta afirmação aplica-se perfeitamente ao Hawker Hunter.

Jato puro-sangue

O HUNTER VOOU PELA PRIMEIRA VEZ em julho de 1951. Depois de mais de quarenta anos, este avião, que foi considerado como o melhor de odos os caças a jato subsônicos, ainda es-ava em serviço com as forças aéreas de países de três continentes. No final dos anos 40, as primeiras tentativas para desenvolver um caça propulsionado pelo novo motor Rolls-Royce Avon exploraram uma ampla variedade de configurações. O primeiro desenho do avião que se transformaria no Hunter apresentava uma tomada de ar no nariz e uma cauda em T. Mais tarde, no entanto, transformou-se num avião com tomadas de ar nas raízes alares e estabilizador de cauda montado sob a deriva. As asas tinham um enflechamento de 40° e estavam instalados quatro canhões Aden de 30 mm num espaço sob o *cockpit*, de modo a permitirem uma rápida remuniciação do aparelho através da substituição do conjunto todo. O projeto era tão promissor, que foi encomendada um versão Mk 2 com motor Armstrong Siddeley Sapphire para complementar os Mk 1 propulsionados pelo Avon. As provas com o F.Mk 1 confirmaram que o novo caça era verdadeiramente eficaz: podia atingir uma altitude de 12.000 m em cerca de sete minutos desde a largada, tinha uma altitude de combate de 13.700 m e podia alcançar Mach 0,93 em vôo nivelado, tornando-se também supersônico num vôo em mergulho de 25° e, no caso de vôos em mergulho mais pronunciados, podia chegar a Mach 1,5. O novo caça era requisitado com urgência e, por isso, em 1954 foram equipados cinco esquadrões com os F.Mk 1 e Mk 2, mas a apressada corrida para colocá-los em produção não permitiu uma autonomia nem um equipamento adequado. Os Hunter F.Mk 4 e Mk 5 eram as versões aperfeiçoadas dos modelos iniciais, com depósitos auxiliares de



O Hunter foi um dos primeiros aviões britânicos de asa enflechada e durante muito tempo foi o mais veloz do mundo.



O Hunter teve uma longa carreira. Entrou em serviço no começo dos anos 50, mas, no início dos anos 90, ainda era um avião de primeira linha das Forças Aéreas Suíças. Operando a partir de bases nos Alpes e de trechos de auto-estradas.



combustível, além de novas fixações para outras cargas. O Hunter Mk 3 foi o protótipo equipado com um pós-combustor Avon e nariz alongado para uma tentativa de recorde mundial de velocidade. Em setembro de 1953 este avião superalimentado estabeleceu a marca de 1.171 km/h. Enquanto os F.Mk 1 e Mk 2 ainda estavam sendo sujeitos a provas de vôo, a Hawker começou a fabricar um Hunter supersônico com asa enflechada de 50° e um motor Avon com pós-combustor. Este projeto foi cancelado em 1953 devido à futura entrada em produção do Lightning de Mach 2, mas a sua fuselagem foi usada como protótipo do caça-bombardeiro F.Mk6, com um motor Avon muito mais potente e sem pós-combustor, mas com fixações sob as asas para depósitos de combustível, bombas ou 24 foguetes de 76 mm. Construíram-se para a RAF mais de 400 exemplares, que serviram para equipar 10 esquadrilhas baseadas na Grã-Bretanha, Alemanha e Oriente Médio.

O Hunter foi um ótimo exemplo da segunda geração de caças a jato. Bem armado e ágil, podia ultrapassar a barreira do som em vôo de mergulho.



MODIFICAÇÕES DE PROJETO

Inevitavelmente, as linhas limpas do Hunter ficaram comprometidas pelas necessidades militares, tornando-se necessárias saliências sob a parte da frente da fuselagem para recolher as cápsulas dos projéteis disparados e impedir que a célula sofresse danos. Foi-lhe acrescentado um freio aerodinâmico mais recuado e os F.Mk 6 das últimas séries tinham as pontas do estabilizador de cauda aumentadas, para impedir a tendência a "empinar" que se manifestava em altas velocidades e altitudes.



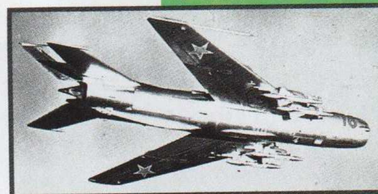
O Hunter foi a espinha dorsal da frota de caça da RAF durante uma década, prestando serviço em todo o Império Britânico, desde o Ártico ao deserto.

Hawker Hunter EM COMBATE

VELOCIDADE

O Hunter era veloz, mas não podia competir com performances supersônicas do fabuloso MiG-19.

MiG-19	1.500 km/h
F-86-D	1.100 km/h
HAWKER HUNTER	1.100 km/h



Voando pela primeira vez a três anos depois do Hunter, foi o primeiro caça superso operacional do mundo.

ALTITUDE OPERACIO

O Hunter não tinha a potência do MiG-19, dotado de motores que o levavam a altitudes impossíveis para os caças transônicos, mas era mais ágil e versátil.

MiG-19	17.900 m
F-86-D	15.240 m

O North American F-86D "Sabre Dog" era uma versão redesenhada do Sabre. Com performances semelhantes às do Hunter, tinha um radar que lhe dava capacidade qualquer-tempo



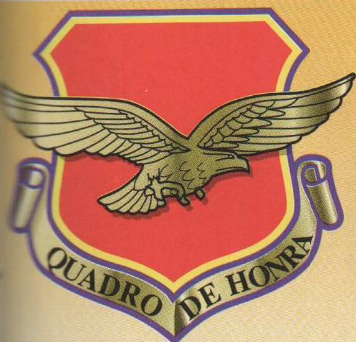
ARMAMENTO

Armado com quatro potentíssimos canhões Aden de 30 mm, o Hunter tinha uma potência de fogo semelhante à do MiG e ambos tinham armas mais potentes que os quatro canhões do Sabre.

MiG-19
1 canhão de 3
2 canhões de

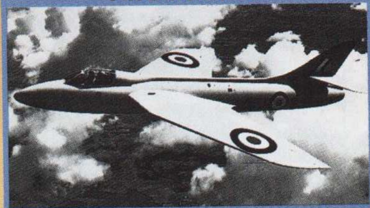
HAWKER HU
4 canhões de

F-86-D
4 canhões de



UM JATO PURO-SANGUE

PROTÓTIPO



1951 O protótipo do Hunter, construído a partir de um projeto de Sidney Camm, do final dos anos 40, voou pela primeira vez em 20 de junho de 1951. Desde o começo, o Hunter revelou-se muito agradável de pilotar e tornou-se logo evidente que seria um avião excepcional.

EM SERVIÇO

1954 O primeiro Hunter F.Mk 1 de série ficou pronto no verão de 1953 e, um ano depois, já havia uma esquadrilha operacional. O F.Mk 2 era parecido, embora usasse um motor Armstrong Siddeley Sapphire em vez do Rolls Royce Avon.



PERFORMANC



1952 O Hunter F.Mk 6 tinh capacidade ar-terra. Levava Avon 200, mais potente, com cauda totalmente móveis e " ção" no bordo de ataque da reduzir a tendência de se des camada limite em altas velo

Caçador do deserto

Hunter FGA.Mk 73A, 6º Squadron, Forças Aéreas do Sultanato de Omã

Entretanto, foi necessário satisfazer os pedidos do exterior: na Bélgica e na Holanda fabricaram-se mais de 200 F.Mk 4 e Mk 6 para as forças aéreas dos dois países; outros 30 foram entregues à Dinamarca, enquanto a Suécia comprou 120, a Suíça 88 F.Mk 58 e a Índia 112 F.Mk 56, e também foram vendidos pequenos lotes de aviões ao Iraque, ao Líbano e à Jordânia. Não há dúvida que as vendas foram incentivadas por uma das mais famosas unidades de Hunter, o 111º Squadron, conhecido como "Black Arrows" (flechas negras). Formado em 1957, o *team* "Tremble One" durou apenas quatro anos, pois, nesse meio tempo, o squadron foi reequipado com os Lightning. As suas formações acrobáticas com nove aviões, entretanto, fixaram um padrão que nunca foi ultrapassado. Durante a exibição aérea de Farnborough, de 1958, os "Black Arrows" demonstraram definitivamente a facilidade de manobras do Hunter, efetuando "*loopings* da morte" e *tonneaux* com uma formação ordenada de 22 aviões!

Ataque ao solo

O principal modelo que se seguiu foi o FGA. MK 9, uma versão do F.MK 6 específica para o ataque ao solo. Reforçado para as missões ar-terra, tinha um pára-quedas de freagem, mais fixações sob as asas e um sistema de pontaria melhorado para ser usado contra objetivos terrestres. Outros F.Mk 6 foram transformados em PR.Mk 10 e P.Mk 11 de foto-reconhecimento, e também se fabricaram aviões de treinamento T.Mk 7 e T.Mk 8 com *cockpit* biposto lado a lado, sendo ainda desenvolvidos inúmeros projetos de derivados, como uma versão de asa em delta e um jato comercial de seis lugares. Um F.Mk 6 foi transformado em caça noturno com radar e mísseis Firrestreak, mas não foi encomendado e, após a conclusão da produção do F.Mk 6, não se produziram mais monopostos para a RAF. Finalmente, os caças, os caça-bombardeiros e os aviões de reconhecimento modernizados acabaram por ser um bom negócio: as versões reconstruídas tornaram-se especialmente desejáveis graças a um preço que era cerca de quatro vezes



ASA
A asa do Hunter é toda de metal com revestimento resistente. Os depósitos ficam atrás do bordo de ataque da seção interna.

COCKPIT
Muito simples, segundo os padrões atuais, o Hunter não tem visor frontal (HUD) nem colimador.

CANHÕES
O conjunto, rapidamente substituível, instalado ventralmente em quase todos os Hunter monoposto, contém quatro canhões que eram acionados eletricamente através de um botão de disparo situado na frente da alavanca de comando. O conjunto era dotação de 150 projéteis por arma, suficiente para disparar 15 rajadas em meio segundo.

ATAQUE AO SOLO

1959 O Hunter FGA.Mk 9 era uma versão especializada de ataque ao solo que descendia do F.Mk 6. Entrou em ação nos anos 60 contra os rebeldes em Adem e durante os confrontos com a Indonésia.



HUNTER DE EXPORTAÇÃO



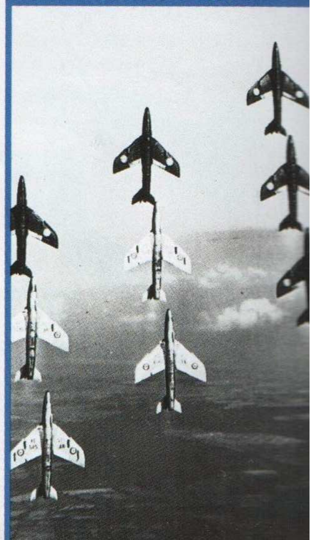
1993 Desde os anos 60, os Hunter operaram com 14 forças aéreas de todo o mundo. Um dos mais importantes usuários foi a Suíça, cujos aviões foram totalmente modernizados nos anos 70, só começando a serem retirados em 1993.

BIPOSTOS

1995 Os Hunter biposto, que apareceram em meados dos anos 50, foram usados como aviões de transição operacional e como alvos. A Royal Navy usou-os como aviões de treinamento para o Sea Harrier, equipando os T.Mk 8M com um radar Blue Vixen e com mísseis Sidewinder.



Em 1958 os "Black Arrows" (Flechas Negras) do 111º Squadron da RAF foram acompanhados por outros Hunter para realizarem um espetacular looping da morte com 22 aviões, durante o Salão de Farnborough.



EMPENAGE
Todos os Hunter q
vieram depois do F.MI
incluindo a maioria c
versões de exportaç
têm superfícies horizont
totalmente móveis. Tambe
existem compensador
convencionais acionad
hidraulicamen

FICHA TÉCNICA

Dimensões: envergadura 10,26 m; comprimento 13,98 m; altura 4,01 m

Motor: (FGA.Mk 9) um turborreator Rolls-Royce Avon Mk 207 de 4.604 kg de empuxo

Pesos: vazio 6.532 kg; máximo na decolagem 11.158 kg

Armamento: quatro canhões ADEN de 30 mm com 150 disparos e até 3.300 kg de carga externa; carga ofensiva típica 907 kg

FREIOS AERODINÂMICOS
Os Hunter têm um freio aerodinâmico ventral hidráulico. Este só tem duas posições, aberto ou fechado, e não pode ser acionado quando o trem de aterrissagem está baixado.

Abaixo: Neville Du
bateu o recorde do mun
de velocidade num Hunt
Trinta anos depois, po
frente a um raro exempl
de propriedade privac



FIXAÇÕES
Os aviões de Omã têm três fixações por asa: as internas para bombas ou depósito de combustível, e as externas para bombas ou lança-foguetes. A fixação central tem cabos para mísseis ar-ar Sidewinder.



inferior ao de um caça novo e quando, em 1984, saíram de serviço os últimos monopostos da RAF, tinham-se reconstruído mais de 600 Hunter para exportação. A Índia acrescentou 100 aos já encomendados, a Suíça comprou mais 72, e entre os outros usuários contam-se o Abu Dhabhi, o Quênia, o Kuwait, o Qatar, a Arábia Saudita e Singapura. Muitos Hunter foram usados em combate: duas esquadrilhas de F.Mk 5 da RAF foram destacadas para Chipre, a fim de proporcionarem cobertura de caça durante as operações contra o Canal de Suez, em 1956. Os F.Mk6 iraquianos foram usados pelas forças rebeldes durante a destituição do rei Faissal, dois anos depois. Os Hunter da Índia, da Jordânia, do Líbano, de Singapura e do Zimbabwe entraram em ação nos anos 60 e 70. Ao todo, fabricaram-se quase 2.000 Hunter e os sobreviventes (em 1996 ainda estavam em serviço mais de uma centena) operam com as forças aéreas da Índia, Omã, Somália e Zimbabwe. Os Hunter de Omã estão sendo substituídos pelo Hawk 200, mas outros ainda estarão operacionais quando se comemorar o 50º aniversário do primeiro vôo deste avião, em julho de 2001.

Messerschmitt Me 321/323

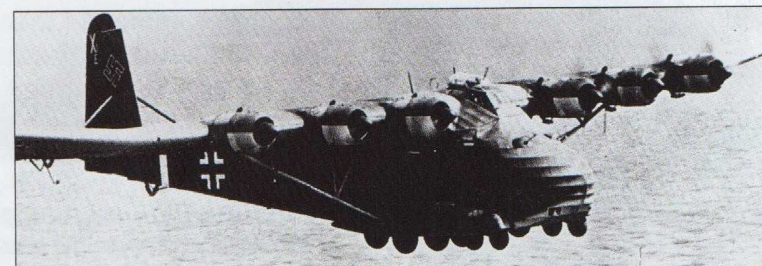


ALEMANHA ◆ TRANSPORTE DE ASSALTO PESADO ◆ 1941

As propostas da Messerchmitt para um planador de assalto foram concretizadas no **Me 231 Gigant**, caracterizado por amplas portas na proa e capacidade para transportar 200 soldados. A decolagem era efetuada usando como rebocadores três Messerschmitt Bf 110 ou um Heinkel He 111Z de dupla fuselagem. O protótipo da versão motorizada, o **Me 323**, tinha quatro motores que passaram a ser seis na versão de série **Me 323D**. Os Gigant foram muito utilizados durante a campanha da Tunísia e, após a derrota do Eixo no Norte de África, quase todos os Me 323 foram destacados para a frente Leste. Ao todo fabricaram-se 150 Me 321 e 198 Me 323.



Projetado para apoiar a nunca concretizada invasão da Grã-Bretanha, o Me 321/323 foi usado para reabastecer as tropas da Frente Oriental.



Os caças aliados causaram pesadas baixas ao Me 322 no Norte da África.

CARACTERÍSTICAS
Messerschmitt Me 323E-2
Motor: seis motores radiais Gnome-Rhône GR 14N de 850 kW
Dimensões: envergadura 55,00 m; comprimento 28,50 m; altura 9,60 m; superfície alar 300,00 m^2
Pesos: vazio 29.060 kg; máximo na decolagem 45.000 kg
Performances: vel. máxima 253 km/h; altitude operacional 4.500 m; autonomia 1.100 km
Armamento: dois canhões MG 151/20 de 20 mm instalados na asa e sete metralhadoras

Mikoyan-Gurevich MiG-1 e MiG-3

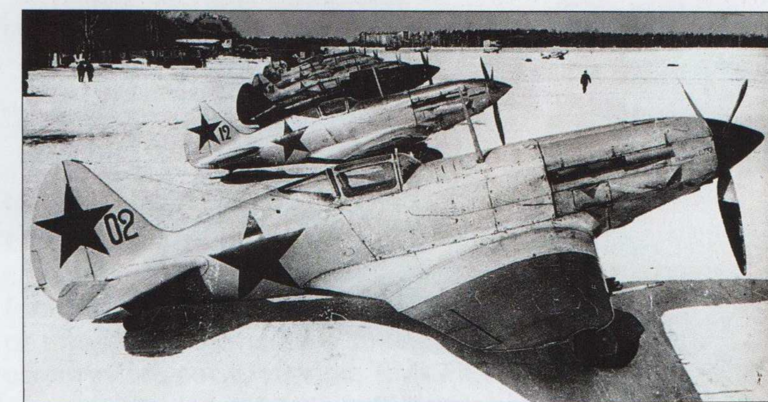


URSS ◆ INTERCEPTADOR MONOPOSTO ◆ 1940

Primeiro de uma grande série de aviões de caça soviéticos, surgida em 1940, após provas iniciais a União Soviética declarou que o **Mikoyan-Gurevich MiG-1** era o interceptador mais veloz do mundo produzido em série. Infelizmente tinha muitos defeitos e, por isso, só se produziram 100. Os mais graves eram a instabilidade, a reduzida autonomia e a vulnerabilidade aos danos em combate. Para superar essas dificuldades realizaram-se algumas modificações, que deram origem ao **MiG-3**. Os melhoramentos incluíam uma melhor capacidade de combustível e um reforço do armamento e da blindagem. Eficaz em altitudes superiores aos 6.000 m, o MiG-3 não estava, abaixo dessa altitude, ao nível dos caças alemães. Por fim foi relegado para tarefas de escolta de bombardeiros e ataque ao solo. A produção de MiG-1/MiG-3 alcançou os 3.422 exemplares.



O MiG-3, otimizado para a interceptação a grande altitude, era inferior aos caças alemães abaixo dos 6.000 m.



O MiG-3 foi um dos mais velozes caças do período 1940-42. Apesar de ser difícil de pilotar, era um avião resistente e de fácil manutenção.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-3
Motor: um Mikulin AM-35A de 12 cilindros em V de 1.007 kW
Dimensões: envergadura 10,20 m; comprimento 8,26 m; altura 3,50 m; superfície alar total 17,44 m^2
Pesos: vazio 2.595 kg; máximo na decolagem 3.350 kg
Performances: vel. máxima 640 km/h a 7.800 m; altitude operacional 12.000 m; autonomia 1.250 km
Armamento: duas metralhadoras Sh-KAS de 7,62 mm e uma metralhadora UB de 12,7 mm; fixações para seis foguetes ar-ar RS-82 de 82 mm sob as asas ou até 200 kg de bombas

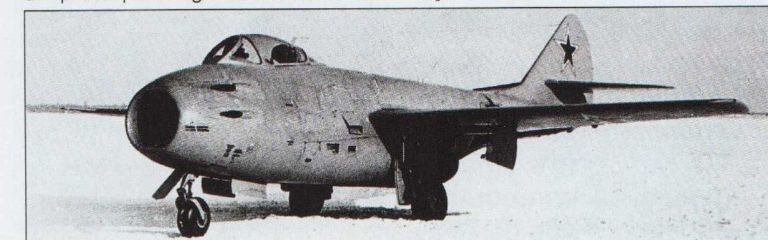
COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Mikoyan-Gurevich MiG-3	★★★★★	★★	★★★
Messerschmitt Bf 109F	★★★★	★★★	★★★★
Nakajima A6M2-N	★★	★★★★	★★★★
Supermarine Spitfire Mk V	★★★	★★★★★	★★★★★

Mikoyan-Gurevich MiG-9



URSS ◆ MONOPOSTO DE CAÇA TÁTICO ◆ 1946

Graças à disponibilidade das versões aperfeiçoadas de motores a jato alemães desenvolvidos na URSS, o escritório de projetos da MiG pôde realizar o desenho de um novo caça com um protótipo designado I-300. Acionado por dois turborreatores montados no centro da fuselagem, atrás do *cockpit*, foi o primeiro avião com trem de aterrissagem triciclo entrando em produção para a WS soviética. Entrando em serviço durante o inverno de 1946-47, o **Mikoyan-Gurevich MiG-9** ("Fargo" para a OTAN) foi desenvolvido, principalmente, para missões de ataque ao solo e acredita-se que se fabricaram mais de 1.000 exemplares.



O MiG-9 utilizava motores de tecnologia alemã e também tinha assento ejetável.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-9F
Motor: dois turborreatores RD-21 de 10 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 10,00 m; comprimento 9,75 m; superfície alar 18,20 m^2
Pesos: vazio 3.570 kg; máximo na decolagem 5.070 kg
Performances: vel. máxima 965 km/h; altitude operacional 13.500 m; autonomia 800 km
Armamento: um canhão N37 de 37 mm no separador central da tomada de ar e dois canhões NS 23 de 23 mm sob a mesma

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
Mikoyan-Gurevich MiG-9FE	★★★★	★★★★	★★★
DH Vampire Mk I	★★★	★★★★	★★★★
P-80 Shooting Star	★★★★★	★★★	★★★★★
Messerschmitt Me 262	★★★	★★★★★	★★★★

Mikoyan-Gurevich MiG-15

URSS ◆ CAÇA MONOPOSTO ◆ 1947

No início de 1949, o **Mikoyan- Gurevich MiG-15 ("Fagot")** começou a entrar em serviço e, nesse mesmo ano, voou a versão melhorada **MiG-15bis** e o avião de treinamento **MiG-15 UTI**. O batismo de fogo, na Coréia, em novembro de 1950, foi uma desagradável surpresa para os ocidentais, pois o MiG revelou-se melhor quanto à velocidade de subida e ângulo de curva que o F-86 Sabre. A produção total alcançou muitos milhares de exemplares em muitas versões e este avião também foi produzido sob licença na ex-Tchecoslováquia e na Polônia. Depois de saírem de serviço, muitos MiG-15 de primeira linha foram transformados em bipostos de treinamento.



O biposto MiG-15UTI era un excelente avião a jato de treino.



O MiG-15 foi muito utilizado em combate durante à Guerra da Coréia.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-15Pbis (SP-5)
Motor: um turborreator Klimov VK-1 de 26,5 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 10,08 m; comprimento 10,86 m; altura 3,70 m; superfície alar 20,60 m^2
Pesos: vazio 3.739 kg; máximo na decolagem 5.044 kg
Performances: vel. máxima 1.076 km/h; altitude operacional 15.500 m; autonomia 1.330 km
Armamento: um canhão NR 37 de 37 mm e dois canhões NS 23 ou NR 23 de 23 mm, mais 500 kg de carga bélica

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-15bis "Fagot"	★★★★	★★★★★	★★★★★
DH Venom FB.Mk 4	★★	★★★★★	★★★★
NA F-86A Sabre	★★★★	★★★	★★★★★
F-84F Thunderstreak	★★★★	★★★	★★★★

Mikoyan-Gurevich MiG-17

URSS ◆ CAÇA DIURNO MONOPOSTO ◆ 1949

Batizado **"Fresco-A"** pela OTAN, o primeiro **MiG-17** de série mantinha o turborreator VK-1 do MiG-15. Depois dele viria o caça diurno **MiG-17 "Fresco-C"**, a versão principal, com um motor VK-1F com pós-combustor. O **MiG-17PF "Fresco-D"** associava este motor a uma limitada capacidade qualquer-tempo, obtida com a instalação de um radar de varrimento fixo. A versão **MiG-17PFU "Fresco-E"** foi o primeiro interceptador soviético armado com mísseis a entrar em serviço. Embora em meados dos anos 60 fossem já considerados antiquados, os MiG-17 foram muito usados, e bem usados, no Vietnã, pilotados por norte-vietnamitas.

A Hungria utilizou o MiG-17 como seu principal interceptador.





O MiG-17 foi o primeiro caça soviético equipado com um radar de exploração fixo e mísseis.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-17F
Motor: um turborreator Klimov VK-1F de 33 kN de empuxo com pós-combustor
Dimensões: envergadura 9,63 m; comprimento 11,26 m; altura 3,80 m; superfície alar 22,60 m^2
Pesos: vazio 3.798 kg; máximo na decolagem 5.932 kg
Performances: vel. máxima 1.145 km/h; altitude operacional 15.600 m; autonomia 2.150 km
Armamento: um canhão N-37 de 37 mm e dois ou três canhões NR-23 de 23 mm, duas bombas de 250 kg

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-17F "Fresco-C"	★★★★★	★★★★★	★★★★★
Dassault Ouragan	★★★	★★★★	★★★
Hawker Hunter F.Mk 1	★★★★★	★★★★★	★★★★★
NA F-86D Sabre	★★★★	★★★★	★★★★

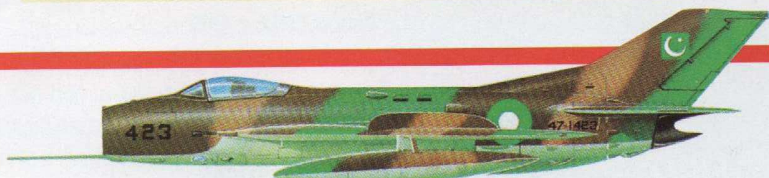
Mikoyan-Gurevich MiG-19

URSS ◆ CAÇA MONOPOSTO◆ 1953

Embora tivesse capacidade supersônica, o **MiG-19 ("Farmer")** foi inicialmente retirado de serviço devido ao elevado número de acidentes. A reelaboração do projeto levou ao **MiG-19S**, com empenagens horizontais completamente móveis e dois turborreatores. As entregas do MiG-19 começaram em meados de 1955 e terminaram em 1959, com um total de 2.500 exemplares, na sua maioria MiG-19S ou **MiG-19SF**, uma versão muito parecida. Também se fabricou um pequeno número de **MiG-19PF** com capacidade qualquer-tempo e de **MiG-19PM**, equipados com mísseis ar-ar em vez do armamento tradicional. O "Farmer" foi fornecido à ex-Tchecoslováquia e à Polônia, sendo também fabricado na China.



O MiG-19 foi fabricado na ex-Tchecoslováquia sob a designação S-105.



Em 1994 o Paquistão ainda usava os seus MiG-19 chineses.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-19SF
Motor: dois turborreatores Tumanskii RD-9BF de 32,36 kN de empuxo com pós-combustor
Dimensões: envergadura 9 m; comprimento 12,60 m; altura 3,02 m; superfície alar 25,00 m^2
Pesos: vazio 5.172 kg; máximo na decolagem 8.700 kg
Performances: vel. máxima 1.450 km/h; altitude operacional 17.900 m; autonomia 685 km
Armamento: três canhões NR-30 de 30 mm e 500 kg de bombas ou armas

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-19SF "Farmer"	★★★★	★★★★	★★★★
Dassault Mystère IVA	★★★	★★★	★★★
Lockheed F-104A Starfighter	★★★★★	★★★	★★★
NA F-100A Super Sabre	★★★★	★★★★★	★★★★

MiG-21 "Fishbed" (primeiros)

URSS ◆ CAÇA POLIVALENTE MONOPOSTO ◆ 1956

O conceito original do **MiG-21**, com asa em delta, pretendia um caça ligeiro e simples que sacrificasse a autonomia e potência de fogo a favor de ótimas performances. Precedido por uma série de protótipos, alguns dos quais tinham asas enflechadas, a primeira versão de série foi o **MiG-21F-13 "Fishbed-C"**, que só tinha um canhão e fixações sob as asas para dois mísseis ar-ar. O **"Fishbed-D"** não tinha o armamento fixo de canhões e apresentava uma fuselagem com o nariz alongado; depois de vieram o **MiG-21PF** e a versão de exportação **MiG-21FL**.



CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-21PFM ("Fishbed-F")
Planta motriz: um turborreator MNPK "Soyuz", R-11F2S-300 de 38,26 KN de empuxo (60,75 com pós-combustor, mais dois foguetes de decolagem assistida SPRD-99 de 20,50 kN de empuxo
Dimensões: envergadura 7,15 m; comprimento 15,76 m; altura 4,12 m; superfície alar 23,00 m²
Pesos: vazio 5.350 kg; máximo na decolagem 9.080 kg
Performances: vel. máxima 2.125 km/h; altitude operacional 19.000 m; autonomia 1.300 km
Armamento: um canhão bitubo GSh-23 de 23 mm num vão sob a fuselagem; dois/quatro mísseis ar-ar R-13 "Atoll" ou 240 projéteis foguete

O MiG-21 foi adaptado pelos países do Pacto de Varsóvia.

O MiG-21 é o caça a jato mais fabricado do mundo.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-21PFM "Fishbed-F"	★★★★	★★★★	★★★★
BAC Lightning F.Mk 1	★★★★★	★★★	★★★
F-104G Starfighter	★★★★	★★★	★★★
Saab J 35A Draken	★★★	★★★★★	★★★★★

MiG-21 (segunda geração)

URSS ◆ CAÇA POLIVALENTE MONOPOSTO ◆ 1961

A validade do **MiG-21** permitiu o progressivo desenvolvimento deste avião. As versões seguintes apresentavam melhor capacidade de combustível, um armamento mais pesado e uma aviônica mais sofisticada, além de quatro fixações sob as asas. O primeiro modelo da nova geração foi o **MiG-21R**, um avião de reconhecimento que podia usar vários *pod* na fixação central e *pod* ventral GP-9 com canhão, enquanto o **MiG-21SM** levava um canhão fixo na fuselagem. A Índia fabricou sob licença uma versão de exportação, o **MiG-21M**, e o **MiG-21MF "Fishbed-J"** apresentou pela primeira vez a possibilidade de levar mísseis em todas as fixações sob as asas. Nos países do ex-pacto de Varsóvia ainda existem muitos aparelhos em serviço.



Atualmente, a Polônia mantém em serviço de primeira linha um grande número de MiG-21.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-21MF "Fishbed-J"
Motor: um turborreator MNPK "Soyuz" (Tumanskii/Gavrilov) de 39,92 kN de empuxo (63,66 com pós-combustor)
Dimensões: envergadura 7,15 m; comprimento 15,76 m, altura 4,12 m; superfície alar 23,00 m²
Pesos: vazio 5.350 kg; máximo na decolagem 9.400 kg
Performances: vel. máxima 2.230 km/h; altitude operacional 18.200 m; autonomia com combustível interno 1.130 km
Armamento: um canhão bitubo GSh-23L de 23 mm, mais mísseis ar-ar R-13 ou outros e 2.000 kg de carga bélica diversa (bombas,foguetes, casulos)

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-21bis "Fishbed-J"	★★★★	★★★	★★★
Convair F-106 Delta Dart	★★★★★	★★★★★	★★★
Dassault Mirage IIIC	★★★★	★★★★	★★★★
Saab AJ 37 Viggen	★★★	★★★★★	★★★★

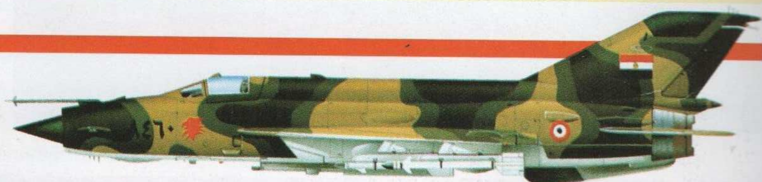
MiG-21bis "Fishbed-L/N"

URSS ◆ CAÇA MONOPOSTO POLIVALENTE ◆ 1970

O **MiG-21bis** é a versão mais avançada e eficaz, otimizada para o combate aéreo em baixa altitude, mas com capacidade ar-terra ampliada. O primeiro **"Fishbed-L"** entrou em serviço em fevereiro de 1972, e a série seguinte foi o **"Fishbed-N"**. Construído sob licença na Índia, entre 1980 e 1987, o MiG-21 bis é a espinha dorsal da defesa aérea daquele país, que negociou com a Rússia, em 1996, um programa de modernização para 125 (com opção para outros 50), que serão transformados pelo padrão **MiG-21-93**, com novos radares, aviônica e sistemas de armas. Na Rússia continuam em serviço cerca de 60 de reconhecimento e em outros países o número de aparelhos em atividade também é grande.

CARACTERÍSTICAS
Mikoyan-Gurevich MiG-21bis
Motor: um turborreator MNPK "Soyuz" (Tumanskii) R-25-300 de 40,2 kN de empuxo (69,95 com pós-combustor) mais instalação para dois foguetes impulsores SPRD-99 de 24,52 kN de empuxo

O MiG-21 bis é o "Fishbed" definitivo e serviu com as forças da Alemanha do Leste até à reunificação.



Dimensões: envergadura 7,15 m; comprimento 15,76 m; altura 4,12 m; superfície alar 23,00 m²
Pesos: vazio 5.450 kg; máximo na decolagem 9.800 kg
Performances: vel. máxima 2.175 km/h; altitude operacional 17.500 m; autonomia 1.470 km
Armamento: um canhão GSh-23 de 23 mm, quatro mísseis ar-ar K-13 AA-2 "Atoll" ou AA-8 "Aphid"; para missões ar-terra: quatro mísseis ar-terra AS-7 "Kerry" ou quatro casulos para foguetes de 240 mm, ou duas bombas de 500 kg ou duas de 250 kg (e carga bélica até 2.000 kg)

O MiG-21bis esteve em produção até meados dos anos 80 e ainda é usado por muitos países.

COMPARAÇÃO	VELOCIDADE	ARMAMENTO	COMBATE
MiG-21bis	★★★★	★★★★★	★★★★★
Northrop F-5A	★★★	★★★	★★★
Dassault Mirage F1	★★★★★	★★★★	★★★★★
Hawker Hunter FGA.Mk 9	★★	★★★	★★★

